

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number 10200836
(43)Date of publication of application: 31.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/74
G03B 21/00
G09F 9/00

(21)Application number: 09000872 (71)Applicant:

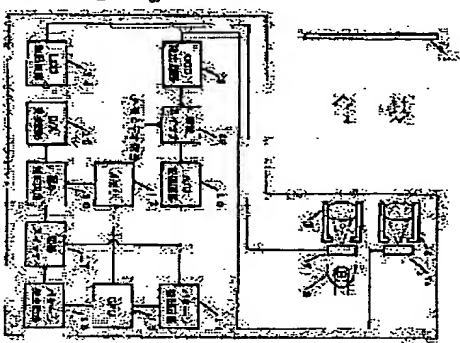
(22)Date of filing: 07.01.1997 (72)Inventor: NIKON CORP
TOCHIGI NIKON-KK
FUKUSHIMA ITSUKI

(54) IMAGE PROJECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide projection images without distortion regardless of the positions of an image projection device and a screen and to increase the degree of freedom of installation by measuring the distortion amount of the projection images beforehand by the projection of a test pattern and performing correction in projecting picked-up images by the correction data.

SOLUTION: Arrangement is performed so as to parallel the optical axis of an image pickup lens 4 and the normal line of the screen 1 and the test pattern is outputted and displayed at a liquid crystal panel 7 by an LCD driving circuit 14 and projected on the screen 1. The image of the test pattern is photographed by a CCD area image sensor 5a, A/D converted and then inputted to a pattern extraction circuit 11, an image processing is performed and the image data of the test pattern are extracted. The distortion amount is



obtained by an arithmetic operation in a CPU 13 and distortion correction data are stored in a memory 12. The image data picked up by the image sensor 5a are digitized, inputted to a distortion correction circuit 16, corrected based on the correction data of the memory 12, then D/A converted and displayed at the liquid crystal panel 7 by the LCD driving circuit 14.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 10-200836

(43)公開日 平成10年(1998)7月31日

(51)Int.Cl.*

H04N 5/74
G03B 21/00
G09F 9/00

識別記号

H04N 5/74
G03B 21/00
G09F 9/00

F I

H04N 5/74
G03B 21/00
G09F 9/00

審査請求 未請求 請求項の数9

O L

(全6頁)

(21)出願番号 特願平9-672

(71)出願人 000004112
株式会社ニコン

(22)出願日 平成9年(1997)1月7日

(71)出願人 592171153
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 福島 一城
栃木県大田原市夷取770番地 株式会社栃

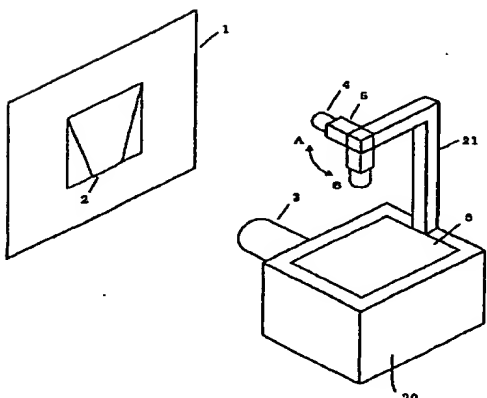
(74)代理人 井理士 林 恒徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像投影装置

(57)【要約】

【課題】 画像投影装置とスクリーンとの位置関係に関係なく、歪みのない投影像を得ることができる画像投影装置を提供することを目指す。

【解決手段】 基本パターンの画像を発生させる画像発生手段と、画像発生手段によって発生した画像をスクリーンに投影する画像投影手段と、スクリーンに投影された画像を撮像する撮像手段と、撮像手段によって撮像された画像中の基本パターン画像の発生した画像に対する歪み量を測定する測定手段と、歪み量に応じて画像投影手段によって投影される画像を補正する画像補正手段とを備えることを特徴とする画像投影装置が提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基本パターン画像を発生させる画像発生手段と、

該画像発生手段によって発生した画像をスクリーンに投影する画像投影手段と、

該スクリーンに投影された画像を撮像する撮像手段と、
該撮像手段によって撮像された画像中の基本パターン画像の前期発生した画像に対する歪み量を測定する測定手段と、
該歪み量に応じて前期画像投影手段によって投影される画像を補正する画像補正手段とを備えることを特徴とする画像投影装置。

【請求項2】前期基本パターン画像は、上下方向又は左右方向の少なくとも一方に配置された同一の長さの二対の平行線分を含み、

前期二対の線分の長さの差と、前期二対の線分の間隔との比から得られる前記上下方向又は左右方向の単位間隔当たりの前期歪み量に基づいて、前期画像補正手段による補正が行われることを特徴とする請求項1に記載の画像投影装置。

【請求項3】前期画像発生手段は、前期基本パターンを点滅させて発生させ、前期撮像画像の中の点滅している画像を前期基本パターンの画像として検出する検出手段を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像投影装置。

【請求項4】前期撮像手段の光軸の方向は可変であることと特徴とする請求項1乃至3に記載の画像投影装置。

【請求項5】前期画像投影手段は、液晶パネル及び光源を備えていることを特徴とする請求項1乃至3に記載の画像投影装置。

【請求項6】前期撮像手段は、光電変換を行う画像からなるイメージセンサであることを特徴とする請求項1乃至3に記載の画像投影装置。

【請求項7】前期撮像手段は、その光軸が前期スクリーン面又は撮像すべき画像面に垂直になるように切り替え可能であることを特徴とする請求項1乃至3に記載の画像投影装置。

【請求項8】前期基本パターンは矩形であることを特徴とする請求項1乃至3に記載の画像投影装置。

【請求項9】基本パターンの画像をスクリーンに投影し、

投影された画像をスクリーンの法線とほぼ平行な光軸で撮像し、
撮像された画像から前期基本パターンの画像を検出し、
該検出された画像と前期基本パターンの画像との歪み量を測定し、
該歪み量に基づいて前期スクリーンに投影される画像の歪みを補正することを特徴とする投影画像歪み補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像情報を含むビデオ信号による画像を拡大投影する画像投影装置に係り、特に、投影時に画像の歪みを自動的に補正することができる画像投影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、ビデオ信号を投影するプロジェクタのような画像投影装置において、画像をプロジェクタにより拡大投影する場合、歪みがない画像を投影するためには、スクリーンと投影面の法線と、投影レンズの光軸及び液晶パネルなどの投影光学系の光軸とが平行になるように、スクリーン及びプロジェクタを配置する必要がある。

【0003】 即ち、図5に示すように、例えば、プロジェクタ20によって正方形の画像をスクリーン1に投影する場合、スクリーン1の法線Aとプロジェクタ20の投影光学系の光軸Bが平行である場合（図5（a））、投影される画像は、本来の形状である正方形である（図5（b））。

【0004】 一方、スクリーン1の法線Aと投影光学系の光軸Bとが平行でない、例えば、光軸Bが上方を向いているような場合（図5（c））、スクリーン1に投影される形状は、上辺が狭く、下辺が広い台形状に変形して投影されることとなる（図5（d））。

【0005】 これは、例えば上記図5（c）のような場合、上記法線Aと光軸Bとが平行でないので、投影光軸のスクリーン1までの到達距離が上方ほど長く、下方ほど短くなり、投影画像の拡大率がスクリーン1の上下方向の投影位置によって異なってしまうからである。

【0006】 このような状態を避けるために、被投影面の中心に対し、投影レンズの光軸を相対的に上下にシフト移動可能な投影装置などがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、投影レンズを被投影面の中心に対し相対的に上下にシフト移動可能な装置の場合、投影レンズのイメージセンサを、液晶パネルなど被投影面のそれより必要以上に大きくしなければならず、そのため投影レンズが大きくなり装置も大型化しなければならぬ。

【0008】 また、機能的に制約により、上記した条件を満たすようにプロジェクタを設置できない場合がある。即ち、このような投影装置が設置される場所が制限されると、投影装置とスクリーンの位置を適切に位置決めできない場合がある。このようなことから、結局、歪みのある画像を投影しなおさなければならぬことが多い。

【0009】 そこで、本発明は、このような状況を覆みてなされたもので、画像投影装置とスクリーン1との位置関係に関係なく、歪みのない投影像を得ることができ、画像投影装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記本発明の目的は、基本パターンの画像を発生させる画像発生手段と、該画像発生手段によって発生した画像をスクリーンに投影する画像投影手段と、該スクリーンに投影された画像を撮像する撮像手段と、該撮像手段によって撮像された画像中の基本パターン画像の前期発生した画像に対する歪み量を測定する測定手段と、該歪み量に応じて前期画像投影手段によって投影される画像を補正する画像補正手段とを備えることを特徴とする画像投影装置を提供することにより達成される。

【0011】 また、前期基本パターン画像は、上下方向又は左右方向の少なくとも一方に配置された同一の長さの二対の平行線分を含み、前期二対の線分の長さの差と、前期二対の線分の間隔との比から得られる前記上下方向又は左右方向の単位間隔当たりの前期歪み量に基づいて、前期画像補正手段による補正が行われる。

【0012】 さらに、前期画像発生手段は、前期基本パターンを点滅させて発生させ、前期撮像画像の中の点滅している画像を前期基本パターンの画像として検出する検出手段を備えている。

【0013】 また、前期画像投影手段は、液晶パネル及び光源を備えており、前期撮像手段は、光電変換を行う画像からなるイメージセンサであって、その光軸の方向は可変であることが好ましい。さらに、前期撮像手段の光軸は、前期スクリーン面又は撮像すべき画像面に垂直になるように切り替え可能である。

【0014】 また、前期基本パターンは例えば矩形であることが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明する。しかしながら、本発明の技術的範囲がこの実施の形態に限定されるものではない。

【0016】 図1は、本発明の実施の形態にかかる画像投影装置の概略斜視図及びその使用状態を説明するための図である。図1においては、CCD（電荷結合素子）カメラ5が、画像投影装置本体20から延びるアーム21に取り付けられて、スクリーン1及びスチージ6の方向へ向けられる。それと位置A及び位置Bとの間を回動可能である。このCCDカメラ5は、それに取り付けられる撮像レンズ4の焦点位置に光電変換面素子が配置されたCCDエリアイメージセンサを備えている。また、CCDエリアイメージセンサに代わって、光電変換面素子が線状に配置されたCCDリニアイメージセンサを用いることもできる。

【0017】 スチージ6には、例えば原稿のような撮影対象物が置かれ、位置Bに配置されたCCDカメラ5によって撮像される。この撮像された画像が、投影レンズ3を通じてスクリーン1に投影される。このとき、例えば、図5（c）に示すように、画像投影装置本体20が

上方を向いていてスクリーン1の法線Aと投影レンズ3の光軸Bとが平行でないような場合、上述のように、投影される画像2に歪みが生じる。

【0018】 そこで、本発明においては、以下に説明するような原理に基づいて画像の歪みを補正する。図2は、本発明の原理を説明するための図である。

【0019】 図2（a）に示すように、投影レンズ3からなる投影光学系によってスクリーン1に投影された画像を撮像レンズ4及びCCDカメラ5からなる撮像光学系によって撮像される。

【0020】 このとき、この撮像光学系の光軸Cをスクリーン1の法線Aと平行にする必要がある。撮像光学系の光軸Cとスクリーン1の法線Aとが平行でなければ、撮像光学系によって、スクリーン1に歪められて投影された画像を再度歪めて撮像してしまうからである。

【0021】 ただし、撮像光学系の光軸Cとスクリーン1の法線Aを完全に平行にすることが困難な場合においては、完全に平行でなくとも、投影光学系の光軸Bがスクリーン1の法線Aとなす角が小さければ、後述する補正手段によって、一定の補正効果を得ることができるとして、

【0022】 次に、このようにして撮像された歪んだ画像（例えば図5（d）のような台形）を、元の画像（正方形）と比較する。そして、その歪んだ台形の元の画像に対する歪み量を測定し、歪み量に応じて元の画像を補正し、その補正された画像を投影する。

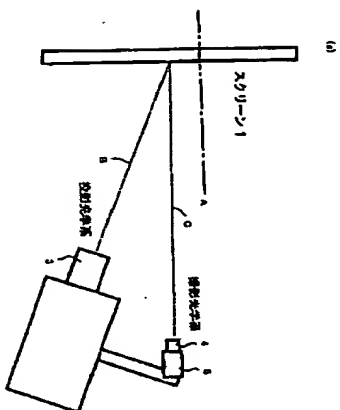
【0023】 具体的には、以下のような方法による。例えば、スクリーン1に投影レンズ3の光軸Bを中心とした正方形の光軸Bに対してスクリーン1が上方にあって、その光軸Bとスクリーン1の法線Aとが平行でない場合、上記正方形の画像は、上述したように上辺が下辺より狭い台形状となる。

【0024】 即ち、スクリーン1と投影レンズ3の上下方向のずれは、光軸Bより上側の正方形の上辺と、光軸Bより下側の正方形の下辺の長さの差として現れる。そして、光軸Bの上側と下側における投影光軸のスクリーン1までの到達距離の差は、上方又は下方にいくほどほとんど長くなり、画像の上端と下端との歪り量も大きくなる。

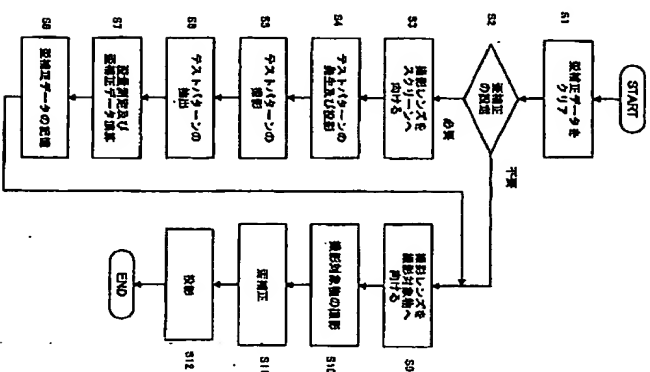
【0025】 従って、上下方向のずれに対しては、上辺と下辺の長さの差とこの上辺及び下辺の間隔との比から上下方向における単位間隔当たりの変化量を求めることができる。さらに、所定の基準長さのある位置（例えば、正方形の下辺のある位置又は正方形の中心を境切る線分を含む位置）からの距離によって、所定の基準長さに対する上下方向の各位位（歪率）の長さの変化量即ち歪み量を求めることができる。

【0026】 一方、スクリーン1が投影レンズ3の光軸に対して左右にずれる場合もある。この場合は、上述と

【図2】



【図4】



【図5】

